新たなる認識論理の構築6 ： 認識論的に見た数体系の再解釈

著者	鈴木 啓司
雑誌名	名古屋学院大学論集　人文・自然科学篇
巻	47
号	2
ページ	51-61
発行年	2011-01-31
URL	http://doi.org/10.15012/00000391

名古屋学院大学論集　人文・自然科学篇　第47巻　第2号（2011年1月）

新たなる認識論理の構築6

――認識論的に見た数体系の再解釈――

鈴　木　啓　司

　これまで書き継いできた「新たなる認識論理の構築」シリーズは，序論も含めると六篇を数える。そこにおいて筆者は，複数性を基盤にした論理の構築を訴えてきた。西洋の論理体系が抱える問題の多くが，単一の認識主体（要するに個人）を出発点にしていることに根差していると考えたからだ。そして，その解決の突破口となるのが，共有知識という概念であることも強調してきた。認識というものは，あらかじめ在る世界を個的認識者が確認してゆくものではない。そもそも純度100％の自我などありえないのであって，わたしの世界にはいやおうなく他者の視点が入り込んでいる（「わたし」という概念からしてそうだ）。それを互いに確認しあってゆくところに，いわゆる客観的世界としての共有知識が成立する。それを支えるのは，神という超越的第三者に照覧されたデカルト的個人自我ではなく，自己と他者の複数性のうえに成り立つ人間的認識者（そしてその集団）だ。そこで次に問題になるのは，単一，複数とは認識論的にどう定義されるか，ということである。それはひいては，数とは何かという根源的問いにもつながる。「新たなる認識論理の構築」シリーズの七篇目，本論としては六篇目に当たる本稿では，この最も抽象的なレベルの（それだけに最も客観的とされる）認識問題について論じてゆきたい。

新たなる認識論的数体系，認識算術

　これまで行われてきた自然数の基礎付け（換言すれば公理化）には，代表的なものとしてペアノ算術，および集合論がある。自然数が対象となっているのは，言うまでもなくそれがあらゆる数の出発点となっているからだ。ペアノ算術では，0という，先行者を唯一持たない元と，その後続者という概念（関数）で，自然数を定義する。0，n＋，n＋＋，n＋＋＋，，，。これにより，0と任意のnで命題Pが正しいとき，n＋(nの後続者）においても命題Pは正しいとする数学的帰納法が成立する。集合論においても，0を出発点に，それを要素とする集合を1，次に0と1を要素とする集合を2というふうに，基点を集合という概念で囲ってゆくことで，自然数全体を集合として定義する。0，{0}，{0，{0}}，{0，{0}，{0，{0}}}，，，。だが，これらの方法には問題点がある。それは，無限を前にしたときそれら公理はどう解釈されるのか，ということである。たしかに，上の作法は無限回続けることができる。そして，その過程ではどこも解釈（モデル化）可能である。しかし，無限そのもの(いわゆる実無限)となるとどうか。無限とは，もう後続者のない段階，これ以上囲い込み不能といった状態のことだ。すると途端に，これらの公理は一意的な（曖昧さのない）解釈を与えることができなくなるのである。これが，不完全性定理から導き出される言明の一

つである。

この問題の源には，神の天地創造ではないが，無から最小単位（有）を生み出し積み重ねてゆくという西洋流の思考方法があると思われる。そこで，そうした還元的，構成的手法ではなく，認識論の見地から数体系を再定義，再構築してみようというのが，筆者の本論考における目論見である。たとえば，考えるべき集合論的数の問題点として，次のことが挙げられる。いったい，数とは要素のことなのか，それとも，それを囲む集合概念のことなのか。これは図に描けば，よく分かるであろう。

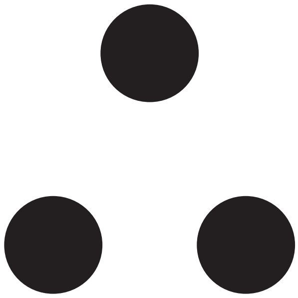

図 1

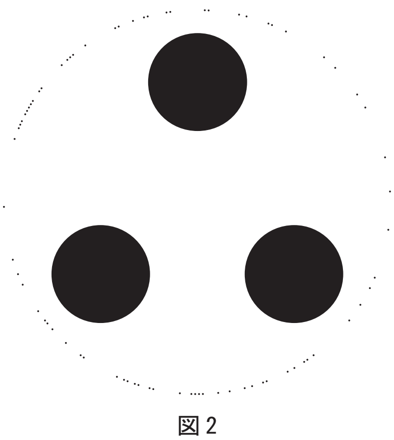

図 2

「3」はどちらなのか。

集合論的には，前者は順序数，後者は濃度，要するに何番目か，あるいは何個か，ということに帰着するのかもしれないが，ここではそうした専門的議論には深入りしない。上の図を見て，われわれが素朴に数と認識しているのはどちらであるか，ということをただ問いたいのである。あくまで集合論的見地に立つと，返答に困るのではないだろうか。それは，要素が先か，集合が先かという，集合論の根本的問題に集合論自身がはっきり答えていないからである。カントールの定義したように，要素が集まって集合となるのであるが，要素と既定した時点ですでにある集合を思い描いている。この下位概念と上位概念の絡み合いが如実に現れるのが，全集合の集合が生むパラドクスである。そこではもうこれ以上囲い込む余地はなく，集合はそれ自身の要素となる。では，それは集合なのか要素なのか。

この難点を打破するには，いかにすべきか。認識論の見地からすると，図1，2を見て素直に感じ取れるように，地と絵という概念が有効であるように思われる。すなわち，こうである(次頁図3参照)。

これだと，下位概念，上位概念のあいだの混同（ラッセル流に言えば階型破り）の危険性を回避して，数を相補関係という同一次元で捉えることができる。

同一次元で考えることの有効性は，次のことからも首肯できる。ペアノ算術にせよ集合論にせよ従来の数体系は，無(0)という有とは次元の異なる根本的対立概念を実質的に有として扱っているところにその問題点がある。だいたい無から有を構成するというのは，認識論的には考えにくいことなのであって，それは数の歴史を振り返っても，6世紀頃インドにおいて発明されたという数としての0が，西洋においてはかなり遅れて導入された経緯からも伺える。認識的にはいつもすでに何かあるのであって，それが特定のものでないときは場のようなものを成し，特定のものを認識する段階で地と絵に

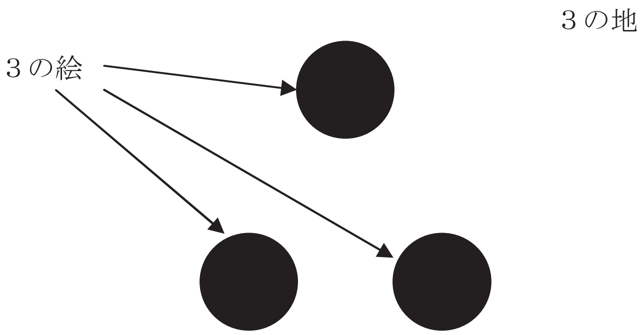

図 3

分かれる。これを踏まえ，有から始まる数体系を考えてみよう。もちろん基本となるのは1である。ただし，ここでは既存の1をアプリオリに受け入れない。何度も主張してきたように，新認識論理では，いわゆる客観的事実というのはすべて，複数認識主体間の共有知識として定める。それは数も同様である。そこで1を次のように表そう。

$(1)\times(1)=1$

(1)は単独の認識主体である。そこではまだ1としての客観的独立性を有していない。その(1)が複数知り合う（乗算で表す）ことによって，1という共有知識が生まれる。ただお断りしておくが，ここで単独だの複数だのと言っているのはあくまで共有知識1が成立してからの話で，それ以前の段階ではこうした概念さえまだない。今のところ他に言いようがないため，とりあえず既存の表現にしたがっているということを含みおかれたい。あるいは，具体的な数になる前のものとして，(1)とは一種の代数と見てもらってもよい。そこで，既存の単数，複数という概念を脱するために，上記の認識の場というものを次のように設定しよう。

$(1)\times(1)\times(1)\times(1)\times(1)\times(1),,,,,=1$

かように，われわれが客観的事実として共有している同一世界は，複数の認識主体の共有知識によって成り立っている。これを仮に「(1)のベキ乗場」と呼ぼう。それはわれわれ個々の認識の土台となるものでありながら，決して個人的認識主体の枠内に収まるものではない，いわば，認識主体間の認識作用なのである。

では，共有知識成立後の単数，複数，すなわち，われわれが慣れ親しんでいる数は，(1)のベキ乗場と関連してどう表せるか。それは(1)のベキ乗の指数として表現できよう。

$1^{1+1+1+1+1+1+1+1+1,,,,}=1^{n}$

最小単位を加算によって構成的に組み上げてゆく従来の自然数の産出方法だ。これが，われわれが共有するいわゆる客観的世界である。すなわち認識内容（結果）である。そこでは，一つの同じ世界に複数の固体が足し合わさって全体を構成している。そしてここから，四則演算を含めたなじみの数体系が定義されてゆく。本稿の主張は，この既存の数体系に先立つ(1)のベキ乗場という，より根源的な数の生産拠点を想定してみることである。

次に，この(1)のベキ乗場にそって既存の数を割り当ててみたい。1はここでは(1)×(1)に当たるから，(1)単独では0になる。お断りしておくが，それは決して(1)が無だという意味ではない。単に既存の自然数列の最初，0に当

たるというだけのことである。あえて意味づけするなら，共有知識としての客観世界はまだ何も立ち上がっていないということになろうか。この要領で上のベキ乗場に数を割り当ててゆくと以下のようになる。

$1^{0+1+1+1+1+1+1+1+,,,,,}=1^{n}$

…………………………………………………………

(1)×(1)×(1)×(1)×(1)×(1)×(1),,,＝1

　0　　1　　2　　3　　4　　5　　6,,,,,

このベキ乗場に任意に切れ目を入れることによって自然数が生じるわけである。切れ目を入れるとは，境界線を引く，囲い込む，何かを認識するということだ。たとえば，(1)×(1)×(1)×(1)×(1)×(1)と次の(1)のあいだで切ると，3である。そして，切れ目の左側が3の絵となり，右側が3の地となる。ここで無限の概念も変わってくる。右側に延々と続くとされる無限の数列は，ベキ乗場では数量的なものではなく，「(切れ目によって）囲い込めないもの」という地の定義に取って代わられる。地とは境界線で囲い込まれた時点で絵になってしまうものだからだ。これにより，有限と無限のあいだの越えがたいギャップの問題も回避できる（筆者はさらに，われわれの無限概念の出自は案外，この「囲い込めない地」という認識の枠組みにあるのではないかと考えている)。さらに付け加えると，切れ目の入っていないベキ乗場の全体は1であり，ここに有限と無限が一つになっている。そして，(1)自体は0でまだ何も（客観像は）認識していない状態だから，絵が浮かび上がっていないということで，切れ目の入っていないベキ乗場全体の1と通じる。無と有もここで一つになっているのである。

3の絵は「3」という名称を与えることで指示できる。では，3の地のほうはどうであろう。ベキ乗場の切れ目の右側である。数量的に考えると，それは∞－3となって，やはり∞である。これでは，地はすべて∞ということになる。だが，われわれはもう数量的に考える立場を取らないのであった。そこで考えられるのが，負の数である。絵の算術(1)×(1)＝1に対し，地の算術，

[1]×[1]＝－1

を想定しよう。これは自乗して負数になるということで，虚数にも通じるものがあるが，これについては後にまた触れる。とりあえずこの算法を新たにベキ乗場に与えて3を見ると，次のようになる。

$1^{0+1+1+1+1}$　　　　$1^{0-1-1-1-1,,,,}=1^{-n}$

…………………………………………………………

(1)×(1)×(1)×(1)×[1]×[1]×[1] ×[1]×[1]

　0　　1　　2　　3　　0　－1　－2　－3　－4

,,,＝－1

,,,,,

3の絵に対し，囲い込めない地にいわば3の影を落とすのが負数である。これにより，絵のみならず3の地と4の地を区別することができる（一つ後にずれるということで)。(1)のベキ乗場は，かように任意に切れ目を入れることによって自然数と整数を生産できる認識の場なのである。ちなみに，整数の並びに0が重複しているようだが，二つ目の0は絵と地の境界を表す。そこで次の第三の算術法則を導入しよう。

(1)×[1]＝0

この認識算術においては，0は無ではなく，まだ何も具体的なものを認識していない単独の(1)が0に当たったように，絵でも地でもどち

らでもないという意味である。この0の解釈は少しも奇異なことではない。われわれの十進法を考えたとき，10には独自の数字が割り当てられていない。これは何進法でも同じことだ（二進法なら2に当たる固有の数字がない)。それはつまり，十進法なら10が1セットを作る集合の役割を果たしているからである。集合にメンバーと同じ次元の記号を割り当てると，それはメンバーとなってしまう[1)]。とはいえ，区切り（一括りの集合）を表示する何らかの記号がいる。そこで登場するのが0である。それは無でありながら数えられることで，他の有として数えられるメンバーとは異質なものだ。この特異なメンバーを数列に加えることによって，数列は自立的な区切り目盛りを得たのである。この抽象的なモノサシに比べて現実世界のモノは，われわれが外から手作業で10なら10ずつに分けてやらねばならない。ただそのとき，思い起こしてほしいが，われわれは0から数えるなどということはしないのである。無から数えるという認識論的に不自然な数体系ではなく，0は絵と地がまだ区別されていない状態，あるいは，絵と地を区切る境界の意であるとするのが，認識算術である。要するに，認識算術とは，無も無限大もない算術である。

次に考えるべきは有理数（分数）である。これはこの後の実数と同様に，切れ目を(1)と(1)のあいだではなく，(1)において入れることによって得られる。そのとき，有理数の場合は，ベキ乗場によって生み出された指数列を切断法としてベキ乗場にあてがう。たとえば，2すなわち(1)×(1)×(1)なら，1+1をあてがって，(1)×(1)+(1)×(1)となる。ここで両側の(1)と絡み合っている真ん中の(1)が(1)+(1)の形で切断されているわけである。これは，(1)×(1)の乗算の列の一部を(1)+(1)の加算の形にすることである。そこでは(1)×(1)=1が(1)+(1)=1になっている。1回加算の作業を行って1になる数ということである。ここに(1)に，1/2という数が要請される。前述したように，(1)とは代数的なものなのだ。あるいはこう言ってもよい。それは，各数の乗算（×）の回数に対する加算（+）の回数の割合（比）であると。前頁の式にそって言うと，(1)のベキ乗場が分母（全体)，指数列が分子（部分）に当たる。これが有理数である。かように，加算の切り方は離散的である。そしてそれが有理数の性質ともなっている。

次は実数である。実数もやはり(1)において切れ目を入れるのであるが[2)]，離散的な指数列を使わず，あくまでベキ乗列自体で考える。2であるなら，(1)×(1)×(1)の乗算の絡み合い(連続)のなかで(1)に切れ目を入れるのである。真ん中の(1)を見ると，加算により離散的に分けられた有理数の場合と違って，両側の(1)と乗算により絡み合っている。全体が2をなし，各部分は二つの(1)が乗算で絡み合った，そうしたなかで(1)に離散的でない切れ目を入れると，次の代数式を満たす(1)が求められよう。(1)×(1)=2　あるいはこう言ってもよい。それは，各数とその乗算の回数とのベキ乗関係（2乗して2になる数，3乗して3になる数，，，要するに，x^n=N。ちなみに，1はベキ乗場全体の値なので例外）であると。これが無理数（分子，分母が整数の分数の形にできない数）である。

だが，連続体である実数は，離散的な数値だけでは表しきれないところがある。そこで，以下にベキ乗場を視覚化してみよう（次頁図4参照)。

これは，われわれが慣れ親しんでいる実数直線の根底にベキ乗場があることを示している。

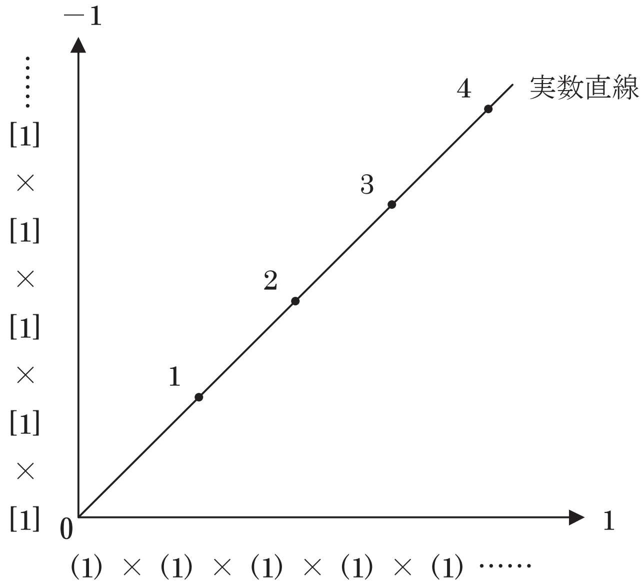

図4

実数直線の長さは，横軸（(1)線）縦軸（[1]線）からおなじみのピタゴラスの定理によって割り出せる。するとどうなるであろう。実数直線上の自然数1は，(1)×(1)＋[1]×[1]＝1＋(−1)＝0となって，長さ0（専門的に言えば測度0）となるのである。これが離散的ということだ。すなわち，自然数を含め有理数は実数直線上に目盛りとして点在しているのである。これに対し実数は，実在する長さである。目の前にある数直線の長さを出すために，なじみのユークリッド幾何学に則った$1+1=x^2$という式を当てはめればよい。これは，自然数が(1)の場(絵)と[1]の場（地）の境界線上の0点を意味するのに対し，実数は(1)の場の絡み合いの長さを表しているということだ。ちなみに実数直線の負の部分は，切れ目を入れたその右側に現れる潜在的なものとして上図の線上にある。

後者はよいとして，前者の長さ0という計算結果がまだ腑に落ちない読者もおられよう。しかし，これには類似の前例があるのである。それは相対性理論の解説書でおなじみのミンコフスキー空間である。詳細は類書に当たっていただくことにして，要は，上図の実数直線を光の世界線（秒速30万キロ，宇宙の上限速度）に，横軸，縦軸を空間軸，時間軸に置き換えて見てもらいたい（次頁図5参照）。周知のとおり，相対性理論では光速度が一定で，われわれの抱く空間，時間がそれに合わせて伸び縮みする。光速に近づけば近づくほど，時間はゆっくり進み，空間は縮む。すると，光に乗って世界を見ればそれはどう映るであろうか。理論上，そこは当然，時間も空間も0の，すなわち時間も空間もない世界となる。光の世界線上は，時間も空間も0でなければならないのである。では，線の長さを0にするにはどうすればよいか。そう，読者はすでにご存知であろう。時間軸か空間軸のどちらかを虚数軸（あるいは始めからマイナス軸）にすればよいのである。これが，虚数軸と実数軸の交差するミンコフスキー空間図式の意味である。

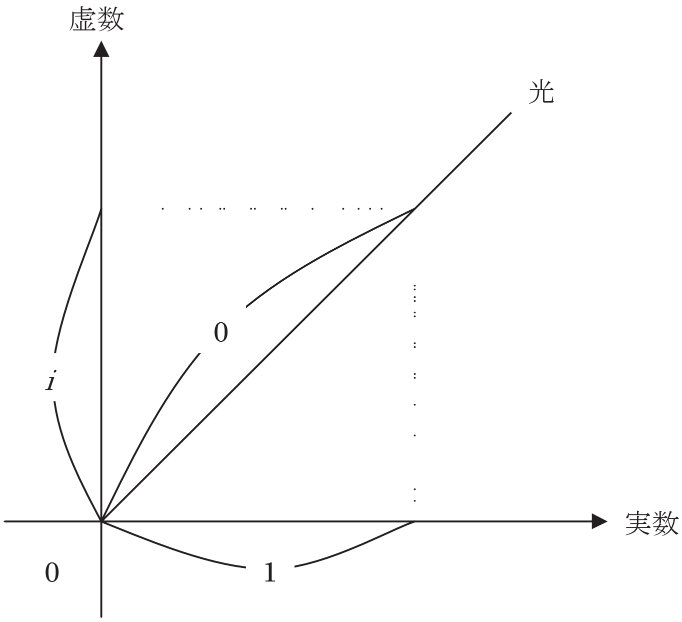

図５

ここにおいて，虚数というものが認識算術において持つ意味も明らかになる。それは地の場を支配し，負数（絵に対し地を指示する数）を生み出す数である。比喩的に言えば，現実世界（絵）に対する影の世界（地）の支配者（指示者，表現者は負数）と呼べよう。ちなみに，[1]に数を代入すると，虚数の最小単位$\sqrt{-1}$ということになろうか。さらに，(1)のベキ乗場を1のn乗根と見れば，3次方程式の解の公式の作成時に登場する1の3乗根，$-1\pm\sqrt{3}\,i/2$，など，複素数（実数と虚数が合体した数）の代入が考えられる。

最後に，無理数にはπのような超越数と呼ばれる数がある。しかもそれは，自然数を始めわれわれの知っている（意味を与えられる）数よりも比較にならないくらい多く存在している。πや自然対数の底eは，われわれが知っているそのほんのわずかな例だ。実数直線上はほとんど暗黒地帯と言ってもよいのである。超越数とは（係数が有理数の）代数方程式の解の形では表せない数のことだ（ちなみに$\sqrt{2}$は，$x^2-2=0$の式の解ということで，超越数ではない）。これはもはや代数的数ではないということで，(1)に代入されて表現されるものではない。では，1のベキ乗場のどこに姿を現すのか。正直，筆者にはまだ分からないのであるが，おそらく超越というからには，指数列とベキ乗場の関係性自体を表す数なのではないか，と想像する。もう少し敷衍して言うと，共有知識の内容（立ち上がる世界）と共有知識という状態そのもの（世界が立ち上がる場）のギャップを表している数のような気がする。そこにこそ共有知識の形式化の難しさがあるのであった。ちなみに，絶対値が1の複素数の全体は，複素数平面（横軸実数，縦軸虚数の2次元平面）では，半径1の単位円となる。それは，1のn乗根が複素数平面ではすべてこの単位円の円周上に乗っているということだ。これまで著した論稿で筆者は共有知識のイメージとして円を用いてきたが，その算術的表現である(1)のベキ乗場も，何ら

かの形で円に収束するのかもしれない。これについては今後の課題としたい。

数自体について述べた後に触れるべきは，それらの演算法則であろう。だが，すでに解説したように，認識算術自体は，

(1)×(1)＝1　絵　　　　　[1]×[1]＝−1　地

(1)×[1]＝0　境界

の三法則が織り成す(1)のベキ乗場である。それが，われわれの知る整数列となる指数列を生む。故に語るべきは，このベキ乗場上でわれわれの四則演算はどう表現されるかである。具体的に見てゆこう。たとえば2＋3は次のように考える。

2＋3

(1)×(1)×(1)×(1)×(1)×(1),,,

0　1　2　1　2　3

0　1　2　3　4　5

0は最初の絵が立ち上がっていない状態の意なので，3を足すのに改めて0から数える必要はない。2×3はこうなる。

(1)×(1)×(1)×(1)×(1)×(1)×(1),,,

0　1　2　1　2　1　2

0　1　2　3　4　5　6

3−2，あるいは2−3は次のように考える。

3−2

(1)×(1)×(1)×(1)×[1]×[1]×[1],,,

0　1　2　3　0　−1　−2

(1)×(1)×(1)×(1)

[1]×[1]

↓

(1)×(1)＝1

2−3

(1)×(1)×(1)×[1]×[1]×[1]×[1],,,

0　1　2　0　−1　−2　−3

[1]×[1]×[1]×[1]

(1)×(1)

↓

[1]×[1]＝−1

すなわち，絵と地の長いほうに短いほうの0を省いて当て，余りを見るのである。それは長いほうの領域に短いほうから入り込むという意である。では，2−2はどうなるか。

(1)×(1)×(1)×[1]×[1]×[1],,,

0　1　2　0　−1　−2

(1)×(1)×(1)

[1]×[1]

あるいは

[1]×[1]×[1]

(1)×(1)

↓

(1)あるいは[1]，すなわち0

次に，正数と0，負数，あるいは負数同士の乗算はどうなるか。

2×0

(1)×(1)×(1)×[1],,,

0　1　2　0

2×−3

(1)×(1)×(1)×[1]×[1]×[1]×[1]×[1]×[1]×[1],,,

0　1　2　0　−1　−2　−1　−2　−1

0　1　2　0　−1　−2　−3　−4　−5

−2

−6

要するに，正数に0から負数を掛けることは，

数え上げが地[1]の領域に移ることを意味する。では，負数同士の乗算は。負数同士を掛けて正数になるという計算法則が唯一正しいものではないが，ここでは，効率性から見て従来の結果に沿う形で解釈してみよう。始めから負数(地)だけというのは，認識論的にはありえない（不自然である)。絵と地は相補的な関係である。そこで，負数同士の乗算は絵と地の反転と捉えてみよう。

−2×−3
[1]×[1]×[1]×(1)×(1)×(1)×(1)×(1)×(1)×
0　−1　−2　0　1　2　1　2　1
0　−1　−2　0　1　2　3　4　5
(1),,,
2
6

最後に除算である。除算は有理数を作るときに述べたように，(1)に切れ目を入れベキ乗場に加算を加えることである。そのとき，加算と乗算の回数の割合（比）が問題になるのであった。

2÷3
(1)×(1)＋(1)×(1)＋(1)×(1)
1　2
………………………………
(1)×　(1)×　(1)×　(1),,,
0　1　2　3
↓
2/3

3÷2
(1)×(1)＋(1)×(1)＋(1)×(1)＋(1)
1　2　3
……………………………………
(1)×　(1)×　(1)×　(1)×　(1),,,
0　1　2　1　2
↓
3/2

要するに，除算の最初の項がベキ乗場に切れ目（加算）を入れた回数，後の項がベキ乗場に指定された乗算の単位回数となっている。帯分数の場合は上のように，乗算の単位回数が分子を覆うまでベキ乗場を右にたどる。すなわち，ベキ乗場から見れば，3/2は3/4ともとれるのである。要は指数列上の計算（日常の計算）で，単位回数（分母）をいくつに定めるかである。除算とは，指数列（加算）とメタレベルのベキ乗場（乗算）の比のことなのである。

無理数の計算に関しては，前述したように，離散的な数に収まらない幾何学的な要素が必要であった。これは，点と線，離散と連続の葛藤という数学の永遠の課題に通じるものであるが，認識算術ではこれを，絡み合う(1)のベキ乗場に加算の切れ目を入れるか，乗算の切れ目を入れるかの問題に置き換えた。連続とは後者の意であるが，まだまだこれには精錬の余地があるであろう。

結語

以上，ざっと数，およびそのあいだの四則演算の認識算術における解釈を見てきたわけだが，もちろんこれはほんの初歩的なものに留まり，より高度で複雑な計算にも当てはまるというわけではない。あくまで数の認識論的な再解釈の試みである。ただ，そのなかにあって筆者が提起したかったのは，無や無限大を扱わない数体系，算術の可能性である。それにより，集合論に付きまとう無限をめぐるパラドクスを回

避することができるし，何より，有を土台にした数体系のほうが認識論的に自然である。そのときキー概念となってくれるのが，冒頭にも述べたように，複数性である。無から個（有）へという流れから始めると，どうしても論理の飛躍が必要となってくる。それを複数性（場）から個（絵そして地）へとすれば，より自然な思考が可能なのである。本稿ではその基礎作りとして，個体の象徴である1に複数性を込めてみた。1の加算によって構成される複数性ではなく，代数的な，換言すれば，まだ定数になっていない(1)のベキ乗の織り成す複数性である。これにより，認識（あえて言えば，心）という，従来数式化しづらかった領域にまで，完全ではないにしろ，数を拡張できるのではないかと考える。それはとりもなおさず，筆者が思うに，数とは人間精神の産物だからである。認識算術とは，畢竟，数を生み出す精神が自己を語る算術である。

論理学では，自己言及はしばしばパラドクスの原因となる。だから，論理を土台とする数学でも，自己の無矛盾性を自身で証明できるとするとパラドクスを生むため，証明できないという不完全性のほうをあえて取るのである（矛盾は論理体系にとり致命的）。だが，われわれの実生活を振り返ってみると，世界のなかに投げ込まれそのなかで行動するわれわれ（世界内存在）にとり，自分の言ったこと，やったことが自分に跳ね返ってくるなどという状況は，しょっちゅう遭遇しているはずのものである。にもかかわらず，われわれは自己言及が生むパラドクスで立ち往生することもなく，実にスムーズに機能動作している。これは，われわれの自己が決して一枚岩的な純度100%の「わたし」ではなく，他者との複数性のうえに成り立っているからであろう。それが自己内で自問自答を重ねつつ，パラドクスに陥ることを回避しているのである。こうした「わたし」の形成は，すでに前稿で指摘したように，他の脳と接触することにより成長してゆくわれわれの脳の形成過程に由来するものであろう。

自己について語ることは難しい。他者については雄弁な自己も，自身のこととなると，究極的には沈黙せざるを得なくなる。それは，自己を単体としてみる従来の語りの構造的限界に根差す問題であった。自己は複数性を抱えている。ならば，その自己を内なる他者に語らせればよい。これは何も無意識云々といった心理学の話ではない。あくまで論理の次元の話である。複数性を出発点に，内部で互いに語り合う論理を築けたら，基礎付けの際に再三問題になる循環論法，無限退行の謗りは免れうるであろう。一視点内で基礎付けようとするから，それは堂々巡りに陥らざるを得ないのである。基礎となる個は複数性の同調のもとに成立し，それがまた形式的に複数性を確認する。形式体系をめぐるアポリアは，かような個の持つ複数性の導入なくしては解決できないであろう。個ではなく複数性を土台にした論理学。複数性から個を構成する数体系。新認識論理は，そうした新たな語りの試みである。次稿では，具体的なある認識問題に即して，その応用法と解釈を考えてみたいと思う。

註

1） 別の言い方をすれば，10は数そのものではなく，0から9までの数を表わす記号の数である。

2） 切断による実数の定義というと，デデキントの切断がすぐ思い浮かぶ。それは簡単に言うと集合論に根差したもので，任意の有理数で実数直線を切断すると，右に最小元を持つ集合，左に

最大元のない集合，あるいは，右に最小元のない集合，左に最大元を持つ集合が生じることを主張する。ここで，右にも左にも最小元，最大元どちらもない集合を生じさせる切り方がある。それが無理数というわけだ。こうして，有理数だけでは隙間だらけの実数直線に完備性（いうなれば連続性）を備えさせることができたのである。ただ，筆者がかねてよりこの手法に疑問を感じていたのは，これが切断の結果による定義であって，切断の仕方によるものではないということである。ここにも集合論の循環論法的な性格が出ているのであって，ある切り方をしたらこういう集合ができたので，その集合の性格を切り方の定義（方法）とするというわけである。いわば結果論であって，方法論は何も提示されていない。そもそも，実数直線を任意に切って，それが有理数に当たるなどということは確率的に限りなく0に近い。それぐらい有理数の稠密と実数の連続には差があるのである。ここには冒頭にも触れた，要素（個物）が先か，集合（概念）が先かという，あの積年の問題に通じるものがある。これに対し筆者は，有理数と無理数で切り方の方法に違いがあること（加算か乗算か）を本稿で提起したかったのである。

主要参考文献

ジュゼッペ・ペアノ 『数の概念について』（共立出版）小野勝次，梅沢敏郎訳，1969.

伊東　由文 『算術の公理』（サイエンスハウス），1999.

橋元　淳一郎 『時間はなぜ取り戻せないのか』（PHPサイエンスワールド新書），2010.